FLOWSERVE GESTRA

GESTRA Steam Systems

NRS 1-50

Aparato para **DOS** electrodos

ES

Español

Instrucciones para la operación 819109-02

Interruptor de nivel NRS 1-50

Indice

Página

Uso

Uso previsto 4
Función 4

Directivas y normas

Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE 5
Seguridad funcional IEC 61508 5
Hoja de Información VdTÜV «Nivel de agua 100» 5
Aprobaciones para la aplicación en naves marítimas 5
NSP (directiva de bajas tensiones) y CEM (compatibilidad electromagnética) 5
Indicación sobre la declaración de conformidad / declaración del fabricante CE 5
ATEX (atmósfera explosiva) 6

Seguridad funcional conforme a IEC 61508

Magnitudes características en razón de la seguridad del sistema parcial NRG 1...-50 / NRS 1-50 7
Términos y abreviaciones 7
Determinación del Safety Integrity Level (SIL) para sistemas relacionados con la seguridad 8

Datos técnicos

NRS 1-50 9
Placa de características / marcaje 11

Dimensiones y elementos funcionales

Leyenda 12

Indicaciones importantes

Instrucción para la seguridad 13
Contenido del paquete 13

Montaje

Montar el interruptor de nivel NRS 1-50 14

Indice continuación

Página

Conexión eléctrica

Tensión de alimentación....14
Conexión del electrodo de nivel....14
Conexión circuito de corriente de seguridad....14
Conexión lógica de control (entrada standby)....14
Conexión de la salida de señal....14
Herramientas....15
Plano de conexiones interruptor de nivel NRS 1-50....16
Leyenda....16
Ejemplos de conmutación....17
Leyenda....17
Leyenda ejemplos de conmutación....18

Ajuste básico

Ajuste de fábrica....19

Puesta en operación

Modificar la configuración....19
Controlar el punto de conmutación y la función....20

Operación, alarma y test

Indicación y manejo....21

Indicación de fallas y remedio

Indicación, diagnóstico y remedio....21

Controlar los electrodos de nivel

Medir las tensiones en el interruptor de nivel....23
Leyenda....23

Operación de emergencia

Operación de emergencia para limitadores de nivel (bajo) de agua....24

Más instrucciones

Medidas contra interferencias por radiofrecuencias....25
Enclavamiento y desenclavamiento....25
Control de los puntos de conmutación....25
Poner fuera de operación / cambiar el interruptor de nivel....25
Eliminación de desechos....25

Uso

Uso previsto

El interruptor de nivel NRS 1-50 se utiliza en combinación con los electrodos de nivel NRG 1...-.. como limitador de nivel (bajo) de agua en sistemas de calderas de vapor y de agua caliente.
Los limitadores de nivel (bajo) de agua desconectan el calentamiento, si el nivel del agua disminuye más allá del nivel mínimo de agua (NB) especificado.

De acuerdo con la finalidad especificada y en dependencia de las directivas o normas mencionadas, es posible conectar el interruptor de nivel NRS 1-50 en combinación con los siguientes electrodos de nivel:

Electrodos de nivel NRG 1...-..					
Equipos a presión CE Directiva (97/23/CE) + Seguridad funcional IEC 61508 SIL 3	NRG 16-50	NRG 17-50	NRG 19-50	NRG 111-50	NRG 16-36
Hoja de información VdTÜV Nivel de agua 100	NRG 16-50 NRG 16-11	NRG 17-50 NRG 17-11	NRG 19-50 NRG 19-11	NRG 111-50 NRG 111-11	NRG 16-36
Aplicación en naves marítimas Directivas GL/LR	NRG 16-50S	NRG 16-11S	NRG 16-38S	NRG 16-39S	

Función

El interruptor de nivel NRS 1-50 está dimensionado para diferentes conductividades eléctricas del agua de la caldera y para conectarlo con uno o dos electrodos de nivel.
Véase apartado **Ejemplos de conmutación** pág. 16.

Cuando el nivel del agua disminuye más allá del nivel mínimo, los electrodos de nivel salen del agua y en el interruptor de nivel se dispara una alarma. Este punto de conmutación está determinado por la longitud de la prolongación del electrodo (electrodos de nivel NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36).

Una vez transcurrido el tiempo de retardo de desconexión ambos contactos de salida del interruptor de nivel abren el circuito de corriente de seguridad para el calentamiento. La desconexión del calentamiento se bloquea en el circuito de corriente de seguridad externo y puede desbloquearse solamente después de la inmersión de los electrodos de nivel.

Adicionalmente dos contactos de señal para indicadores externos se cierren inmediatamente.

La alarma se activa también, si se producen fallas en el electrodo de nivel y/o en la conexión eléctrica.

Si se instala un electrodo de nivel en un recipiente cerrable de medición fuera de la caldera, es necesario lavar periódicamente las tuberías de conexión. Al tener lugar el lavado, la medición del nivel de agua en el recipiente de medición se interrumpe durante 5 minutos. Por esta razón, el interruptor de nivel puentea el electrodo de nivel y controla el tiempo de lavado y de puenteo (entrada standby, activada por el módulo de lógica de control SRL 6-50).

En tuberías de conexión de vapor ≥ 40 mm y de agua ≥ 100 mm el montaje se considera como si fuera en el interior. En este caso es posible prescindir del control de los procesos de lavado mencionado anteriormente.

Un autotest automático controla las funciones de seguridad en el interruptor de nivel y en los electrodos de nivel. En casos de falla, se abre inmediatamente el circuito de corriente de seguridad y desconecta el calentamiento.

Las alarmas y avisos de falla se visualizan mediante el LED's, además se activa inmediatamente una salida de señal para cada electrodo de nivel.

La alarma puede simularse presionando determinados botones.

Directivas y normas

Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE

Según la Directiva de Equipos a Presión CE los limitadores de nivel (bajo) de agua son componentes de equipamiento con función de seguridad. La homologación CE del tipo de interruptor de nivel NRS 1-50 tiene lugar en combinación con los electrodos de nivel NRG 1...-50 y NRG 16-36 de acuerdo con las normas EN 12952/EN 12953. Estas normas definen, entre otros, el equipamiento de sistemas de calderas de vapor y de agua caliente así como los requerimientos hechos a los equipos de limitación.

Seguridad funcional IEC 61508

El interruptor de nivel NRS 1-50 está certificado conforme a IEC 61508 solamente en combinación con el electrodo de nivel NRG 1...-50 / NRG 16-36. Esta norma describe la seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/programables relacionados con la seguridad.
La combinación NRG 1...-50 o NRG 16-36 + NRS 1-50 equivale a un sistema parcial del tipo B con el nivel de integridad de seguridad SIL 3.

Hoja de Información VdTÜV «Nivel de agua 100»

La homologación del interruptor de nivel NRS 1-50 se lleva a cabo conforme a la Hoja de Información VdTÜV «Nivel de agua 100», en combinación con los electrodos NRG 1...-50, NRG 1...-11 y NRG 16-36. La Hoja de Información VdTÜV «Nivel de agua 100» describe los requerimientos hechos a los equipos de regulación y limitación del nivel de agua de calderas.

Aprobaciones para la aplicación en naves marítimas

El interruptor de nivel NRS 1-50 está aprobado para la aplicación en naves marítimas, en combinación con los electrodos de nivel NRG 16-50S/NRG 16-11S/ NRG 16-38S y NRG 16-39S .
Véase la hoja técnica NRG 16-50S, NRG 16-38S y NRG 16-39S.

NSP (directiva de bajas tensiones) y CEM (compatibilidad electromagnética)

El interruptor de nivel NRS 1-50 cumple con los requerimientos indicados en la directriz de bajas tensiones 2006/95/CE y en la directiva de CEM (compatibilidad electromagnética) 2004/108/CE.

Indicación sobre la declaración de conformidad / declaración del fabricante CE

Para información más detallada sobre la conformidad del aparato con las directivas europeas, sírvase consultar nuestra declaración de conformidad o nuestra declaración de fabricante.

La declaración de conformidad o la declaración del fabricante está disponible bajo www.gestra.de/dokumente o puede pedirse a nuestra sede.

Directivas y normas continuación

ATEX (atmósfera explosiva)

Según la Directiva Europea 94/9/CE, los interruptores de nivel NRS 1-50 **no** se deben usar en zonas con peligro de explosión.

Nota

Los electrodos de nivel NRG 1...-50, NRG 1...-11 y NRG 16-36 son medios eléctricos simples de operación según la norma EN 60079-11 Apartado 5.7. De acuerdo con la directiva europea 94/9/CE, los aparatos pueden ser aplicados en zonas con peligro de explosión exclusivamente en combinación con barreras Zener aprobadas. Aplicables en Zona Ex (zona con peligro de explosión) 1, 2 (1999/92/CE). Los aparatos no llevan la marca Ex (protección contra explosión). La aptitud de las barreras Zener se certifica en un informe especial.
¡Si los aparatos NRG 1...-50, NRG 1...-11 y NRG 16-36 + barreras Zener + NRS 1-50 se conectan combinados, no se cumplen los requerimientos IEC 61508!

Seguridad funcional conforme a IEC 61508

Magnitudes características en razón de la seguridad del sistema parcial NRG 1...-50 / NRS 1-50

La homologación del tipo de interruptor de nivel NRS 1-50 en combinación con los electrodos de nivel NRG 1...-50 / NRG 16-36 tiene lugar según IEC 61508.

La combinación NRG 1...-50 / NRG 16-36 / NRS 1-50 equivale a un sistema parcial del tipo B con el nivel de integridad de seguridad SIL 3. Tipo B significa que el comportamiento de averías de los componentes aplicados se conoce sólo en parte. La seguridad funcional de la combinación de aparatos se refiere al registro y a la evaluación del nivel de agua así como a la posición resultante de los contactos del relé de salida.

La estructuración de la combinación NRG 1...-50 / NRG 16-36 / NRS 1-50 equivale a la arquitectura 1oo2. Esta arquitectura consta de dos canales con un diagnóstico de averías recíproco. Al reconocerse una avería, la combinación NRG 1...-50 / NRG 16-36 / NRS 1-50 pasa al estado de seguridad, es decir, los contactos de ambos relés de salida abren el circuito de corriente de seguridad.

Magnitudes características en razón de la seguridad	SIL	Arquitectura	Lifetime (a)	Proof Test Intervalo (a)
Valores generales	3	1oo2	20	20
	SFF	**PFD_{av}**	**PFH_{av}**	**λ_{DU}**
Interruptor de nivel NRS 1-50 solo	98,54 %	$1{,}18 \times 10^{-4}$	$3{,}73 \times 10^{-8}$	$7{,}33 \times 10^{-8}$ /h
Interruptor de nivel NRS 1-50 en combinación con un electrodo de nivel NRG 1...-50, NRG 16-36	98,17 %	$1{,}69 \times 10^{-4}$	$4{,}54 \times 10^{-8}$	$9{,}33 \times 10^{-8}$ /h
Interruptor de nivel NRS 1-50 en combinación con dos electrodos de nivel NRG 1...-50	97,80 %	$1{,}17 \times 10^{-4}$	$3{,}76 \times 10^{-8}$	$7{,}38 \times 10^{-8}$ /h

Fig. 1

Términos y abreviaciones

Términos Abreviación	Descripción
Safety Integrity Level SIL	Clasificación de la integridad de seguridad según IEC 61508
Lifetime (a)	Seguridad funcional: Vida útil en años
Safe Failure Fraction SFF	Contingente de averías inofensivas en %
Probability Failure per Demand (Low Demand) PFD_{av}	Probabilidad media de averías con requerimiento para el modo de operación con baja frecuencia de requerimiento (una vez al año)
Probability Failure per Hour PFH_{av}	Probabilidad de averías por hora
λ_{DU}	Frecuencia de averías peligrosas no reconocidas (por hora) de un canal del sistema parcial

Fig. 2

Seguridad funcional conforme a IEC 61508 continuación

Determinación del Safety Integrity Level (SIL) para sistemas relacionados con la seguridad

Los electrodos de nivel, los interruptores de nivel y los actores (contactores auxiliares en el circuito de corriente de seguridad) son sistemas parciales que en conjunto forman un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo una función de seguridad.

Las magnitudes características en razón de la seguridad **Fig. 1** se refieren al electrodo de nivel y al interruptor de nivel inclusive los contactos de salida. El actor (por ejemplo, un contactor auxiliar en el circuito de corriente de seguridad) se refiere a la instalación y conforme a IEC 61508 debe contemplarse por separado para el completo sistema relacionado con la seguridad.

La tabla **Fig. 3** muestra la relación del nivel de integridad de seguridad (SIL) de la probabilidad media de averías al requerirse una función de seguridad del **completo** sistema relacionado con la seguridad (PFD_{sys}). En un limitador de nivel (bajo) de agua se contempla el requerimiento «Low demand mode», es decir, la frecuencia media de requerimientos hechos al sistema relacionado con la seguridad es una vez al año.

Modo de operación con baja frecuencia de requerimiento PFD_{sys} (Low demand mode).	Nivel de integridad de seguridad (SIL)
$\geq 10^{-5} ... < 10^{-4}$	4
$\geq 10^{-4} ... < 10^{-3}$	3
$\geq 10^{-3} ... < 10^{-2}$	2
$\geq 10^{-2} ... < 10^{-1}$	1

Fig. 3

La tabla **Fig. 4** indica el nivel de integridad de seguridad (SIL) alcanzable en relación con la cuota de averías inofensivas (SFF) y con la tolerancia de fallas del hardware (HFT) para sistemas relacionados con la seguridad.

Tolerancia de fallas del hardware (HFT) para tipo B			Cuota de fallas inofensivas (SFF)
0	1	2	
	SIL 1	SIL 2	< 60 %
SIL 1	SIL 2	SIL 3	60 % - < 90 %
SIL 2	SIL 3	SIL 4	90 % - < 99 %
SIL 3	SIL 4	SIL 4	≥ 99 %

Fig. 4

Datos técnicos

NRS 1-50

Alimentación:

Tensión de red
24 VDC +/– 20 %, 0,3 A
100-240 VAC + 10/– 15 %, 47-63 Hz, 0,2 A (opcional)

Fusible externo
M 0,5 A (reacción semirretardada)

Consumo de potencia
7 VA

Sensibilidad de reacción (conductividad eléctrica del agua a 25°C)

> 0,5 ... < 1000 µS/cm ó

> 10 ... < 10000 µS/cm

Conexión del electrodo de nivel
2 entradas para electrodo de nivel NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36, 4 contactos con blindaje, sensibilidad 0,5 µS/cm ó 10 µS/cm (a 25 °C).

Entrada standby
2 entradas libres de potencial, 24 VDC, para el control del tiempo de lavado y de puenteado.
Tiempo de puenteado máximo 5 minutos.

Circuito de corriente de seguridad
2 contactos de cierre libres de potencial, 6 A 250 V AC / 30 V DC cos $\varphi = 1$.
Retardo de desconexión 3 segundos, 15 segundos para aplicación en naves marítimas.
Los consumidores inductivos deben estar desparasitados según la especificación del fabricante (combinación RC).

Salida de señal
2 salidas libres de potencial para señalización externa sin retardo, 24 V DC, max. 100mA (salida de semiconductor).

Elementos de indicación y manejo
2 botones para test y diagnóstico,
2 LEDs rojo/verde para indicar el estado de operación y la alarma.
3 LEDs rojos para el diagnóstico,
2 interruptores codificadores de 2 contactos para ajustar la cantidad de electrodos.

Cuerpo
Material de la parte inferior del cuerpo policarbonato, negro; parte frontal policarbonato, gris
Sección transversal conexión: Cada una 1 x 4,0 mm^2 macizo o
cada una 1 x 2,5 mm^2 conductores con casquillo DIN 46228 ó
cada una 2 x 1,4 mm^2 conductores con casquillo DIN 46228
Regletas de bornes desmontables por separado
Sujeción del cuerpo: Fijación de acción rápida en riel de perfil de sombrero TH 35, EN 60715

Seguridad eléctrica
Grado de suciedad 2, categoría de sobretensión III conforme a EN 61010-01

Grado de protección
Cuerpo: IP 40 según EN 60529
Regleta de bornes: IP 20 según EN 60529

Peso
aprox. 0,5 kg

NRS 1-50 continuación

Condiciones ambientales:

Temperatura ambiental
al momento de conectar 0 ° ... 55 °C
en operación -10 ... 55 °C

Temperatura de transporte
-20 ... +80 °C (<100 horas), tiempo de descongelamiento desde sin corriente hasta en operacion: 24 horas.

Temperatura de almacenamiento
-20 ... +70 °C, tiempo de descongelamiento desde sin corriente hasta en operación: 24 horas.

Humedad relativa
máx. 95 %, sin condensación

Altura de montaje
máx. 2000 m

Aprobaciones:

Homologación de la CE	Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE, EN 12952-11, EN 12953-09: Requerimientos hechos a los equipos de limitación para calderas.
Seguridad funcional SIL 3	EN 61508: Seguridad funcional de sistemas eléctricos/ electrónicos/programables electrónicos relacionados con la seguridad.
Prueba de componentes TÜV	Hoja de Información VdTÜV «Nivel de agua 100»: Requerimientos hechos a los equipos de regulación y limitación del nivel de agua.
	Marcaje de componente: TÜV · SWB · XX-422 (véase placa de características).
Aplicación en naves marítimas	Directivas de diversas sociedades de clasificación.

Placa de características / marcaje

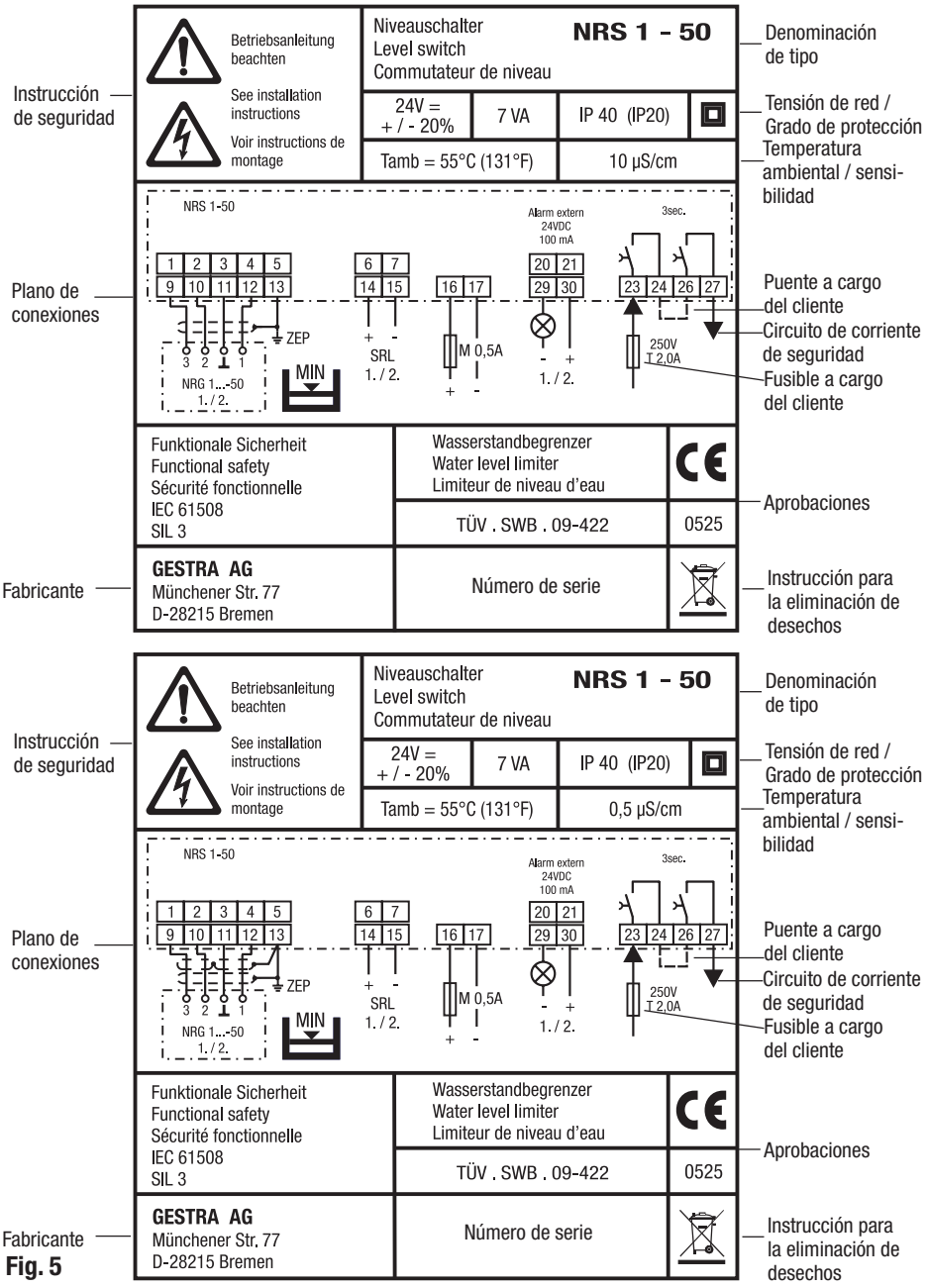

Fig. 5

Dimensiones y elementos funcionales

NRS 1-50

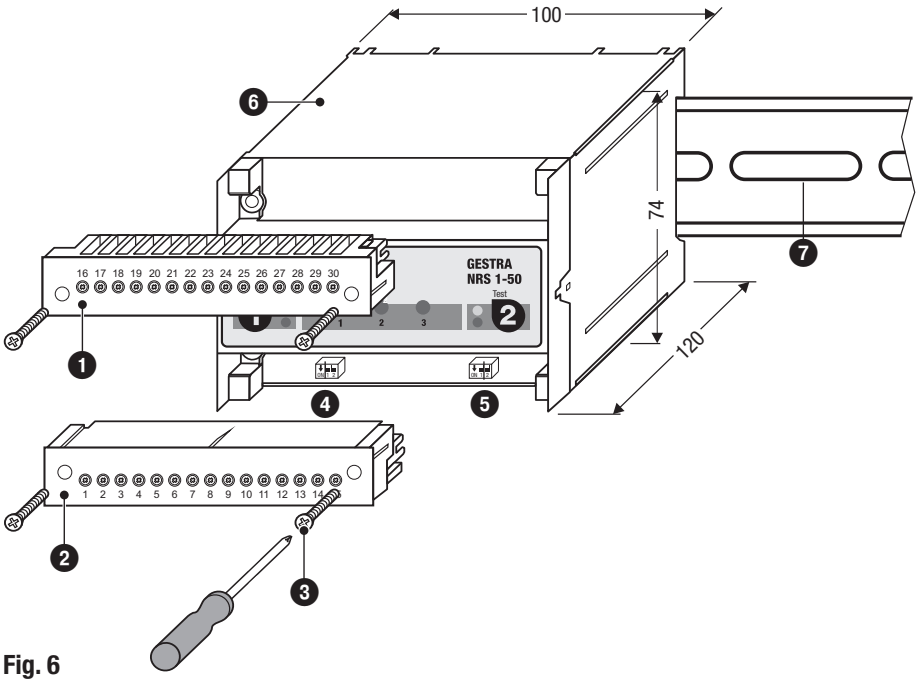

Fig. 6

Para acceder a los interruptores codificadores debe desmontarse la regleta de bornes inferior.
Para desmontarla es necesario aflojar los tornillos de sujeción derecho e izquierdo.

Leyenda

1. Regleta de bornes superior
2. Regleta de bornes inferior
3. Tornillos de sujeción (tornillo de cabeza ranurada en cruz M3)
4. Interruptor codificador para la conexión/desconexión del electrodo de nivel 1 / 2
5. Interruptor codificador para la conexión/desconexión del electrodo de nivel 1 / 2
6. Cuerpo
7. Riel de soporte tipo TH 35, EN 60715

Indicaciones importantes

Instrucción para la seguridad

Los limitadores de nivel (bajo) de agua son equipos de seguridad que deben ser montados, conectados eléctricamente y puestos en operación exclusivamente por personas adecuadas e instruidas.

Los trabajos de mantenimiento o reequipamiento deben ser llevados a cabo únicamente por personal especialmente instruido y designado a tal efecto.

Peligro

¡Las regletas de bornes del aparato están bajo tensión durante la operación!
¡La corriente eléctrica puede causar graves lesiones!
¡Antes de iniciar trabajos en las regletas de bornes (montaje, desmontaje, conectar cables) **desconectar siempre la tensión**!

Atención

En la placa de características están especificadas las propiedades técnicas del aparato.
¡Nunca poner en operación ni trabajar con un aparato que carezca de la placa de características específica del aparato!

Contenido del paquete

NRS 1-50
1 Interruptor de nivel NRS 1-50
1 Manual de instrucciones para la operación

Montaje

Montar el interruptor de nivel NRS 1-50

El interruptor de nivel NRS 1-50 se encaja en un armario de distribución sobre un riel de soporte tipo TH 35, EN 60715. **Fig. 6** ❼

Conexión eléctrica

Tensión de alimentación

El interruptor de nivel NRS 1-50 debe protegerse con un fusible externo de reacción semirretardada M 0,5 A.

Conexión del electrodo de nivel

Para la conexión de los electrodos de nivel sírvase utilizar lo siguiente:

- Si se trata de un interruptor de nivel NRS 1-50 con una sensibilidad de reacción de 10 µS: Cable de mando blindado multifilar, sección transversal mínima 0,5 mm², por ejemplo, LiYCY 4 x 0,5 mm², longitud máxima 100 m.
- Si se trata de un interruptor de nivel NRS 1-50 con una sensibilidad de reacción de 0,5 µS: Cable de datos multifilar, blindaje doble, anticapacitivo, sección transversal mínima 0,5 mm², **Li2YCY PiMF 2 x 2 x 0,5 mm², longitud máxima 30 m.**

Ocupar los bornes de la reglata según el plano de conexiones, **Fig. 7.** Conectar los blindajes a los bornes 5 y 13 y al punto central de conexión a masa **(PCM)** en el armario de distribución.

Conexión circuito de corriente de seguridad

El circuito de corriente de seguridad para el calentamiento debe conectarse a los bornes 23, 24 y 26, 27. Si se aplica como limitador de nivel (bajo) de agua conforme a TRD, EN 12952 / EN 12953, los contactos de salida de ambos canales de control deben conectarse con un puente de alambre entre los bornes 24 y 26. Los contactos de salida deben protegerse con un fusible de acción lenta T 2 A o bien T 1 A (TRD 604, operación de 72 horas).

Nota

- En casos de alarma, el interruptor de nivel NRS 1-50 no se bloquea automáticamente. Si por parte del usuario de la planta se requiere una función de enclavamiento, ésta debe tener lugar en el circuito postconectado (circuito de corriente de seguridad). Esta conmutación/circuito debe cumplir con los requerimientos especificados en la norma EN 50156.

Conexión lógica de control (entrada standby)

Para la conexión entre el interruptor de nivel y el módulo de lógica de control debe usarse un cable de mando, por ejemplo, 2 x 0,5 mm². La tensión de mando no debe exceder los 36 VDC.

Conexión de la salida de señal

Cada canal de control en el interruptor de nivel tiene asignada una salida de señal para conectar otros equipos externos de señalización, carga máxima 100 mA. Para la conexión debe usarse un cable de mando, por ejemplo, 2 x 0,5 mm². Cuando se emiten señales de alarma y de falla, las salidas de señal (bornes 20, 21 y 29, 30) se cierran inmediatamente.

Conexión eléctrica continuación

Peligro

- Para la alimentación del interruptor de nivel NRS 1-50 con 24 V DC es necesario usar una fuente de alimentación de seguridad (SELV) que disponga de una aislación contra contactos accidentales con tensiones peligrosas. La aislación debe cumplir por lo menos los requerimientos para una aislación doble o reforzada conforme a las normas DIN EN 50178 ó DIN EN 61010-1 ó DIN EN 60730-1 ó DIN EN 60950 (aislación eléctrica segura).
- A los bornes 6, 7, 14, 15 (entrada standby 1 / 2) pueden conectarse exclusivamente equipos para los cuales se ha comprobado que, entre las entradas standby, entre las salidas de señal y entre los componentes activos del equipo que no trabajan con tensión baja de protección, existe una aislación doble o reforzada conforme a las normas DIN EN 50178 ó DIN EN 61010-1 ó DIN EN 60730-1 ó DIN EN 60950 (aislación eléctrica segura).

Atención

- El interruptor de nivel NRS 1-50 debe protegerse con un fusible externo de reacción media M 0,5 A.
- Conectar los blindajes a los bornes 5 y 13 y al punto central de conexión de masa **(PCM)** en el armario de distribución.
- Para la protección de los contactos de salida, el circuito de corriente de seguridad debe protegerse con un fusible de acción lenta T 2 A o bien T 1 A (TRD 604, operación de 72 horas).
- La desconexión de consumidores inductivos causa puntas de tensión que pueden restringir considerablemente la función de sistemas de mando y de regulación. Por esta razón, los consumidores inductivos conectados deben desparasitarse según las especificaciones del fabricante (combinación RC).
- Si se aplica como limitador de nivel (bajo) de agua conforme a TRD, EN 12952 / EN 12953, deben conectarse los bornes 24 y 26 con un puente de alambre.
- Los cables de conexión hacia los electrodos de nivel y hacia el módulo de lógica de control deben tenderse separados de los cables de corriente de alta intensidad.
- No utilizar los bornes desocupados como bornes de punto de soporte.

Herramientas

- Atornillador para tornillos de cabeza ranurada en cruz, tamaño 3,5 x 100 mm completamente aislado según DIN VDE 0680-1.

Conexión eléctrica continuación

Plano de conexiones interruptor de nivel NRS 1-50

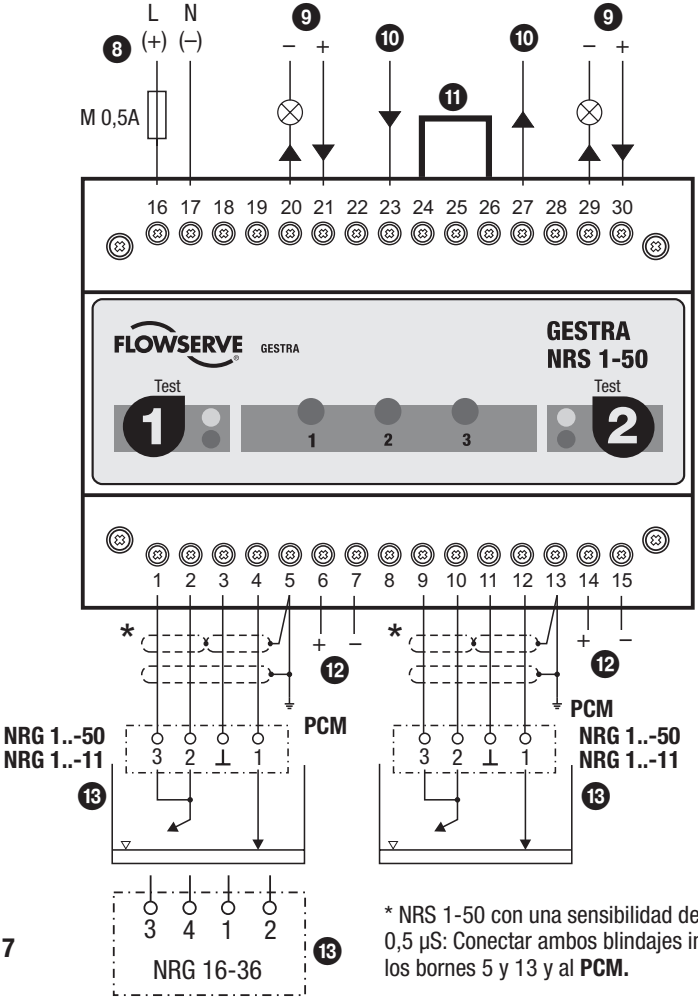

Fig. 7

* NRS 1-50 con una sensibilidad de reacción de 0,5 µS: Conectar ambos blindajes interiores a los bornes 5 y 13 y al **PCM.**

Leyenda

- **8** Tensión de alimentación
- **9** Salida de señal 1 / 2 para alarma externa 24 V DC, 100 mA (salida de semiconductor)
- **10** Circuito de corriente de seguridad, entrada y salida
- **11** Puente, a cargo del cliente, para aplicación como limitador de nivel (bajo) de agua conforme a TRD, EN 12952 / EN 12953
- **12** Entrada standby 1 / 2, 24 VDC, para conectar módulo de lógica de control SRL 6-50
- **13** Electrodo de nivel NRG 1...-50, NRG 1...-11 ó NRG 16-36
- **PCM** Punto central de conexión a masa en el armario de distribución

Conexión eléctrica continuación

Ejemplos de conmutación

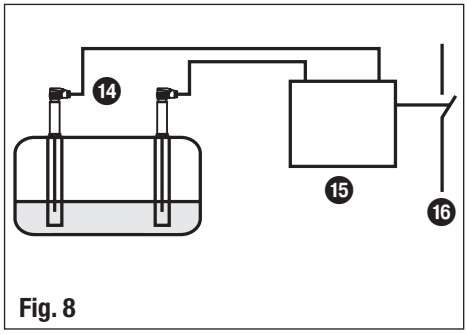

Fig. 8

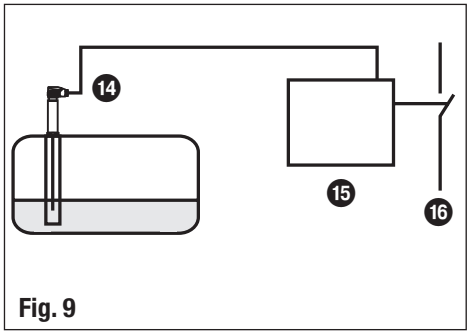

Fig. 9

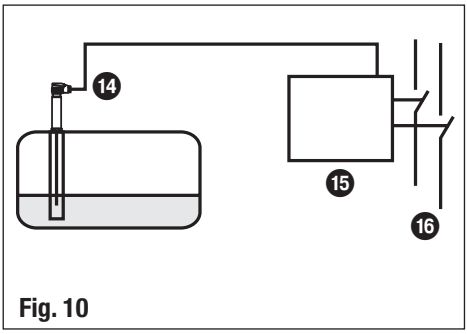

Fig. 10

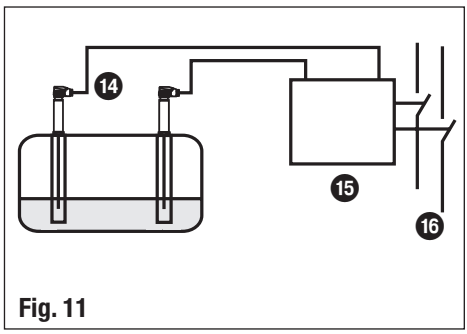

Fig. 11

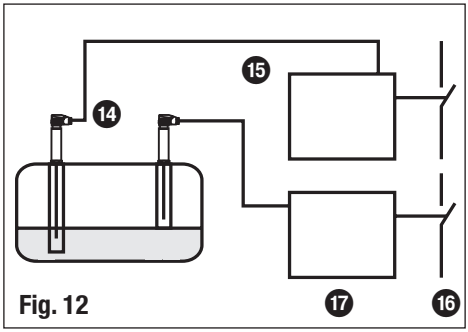

Fig. 12

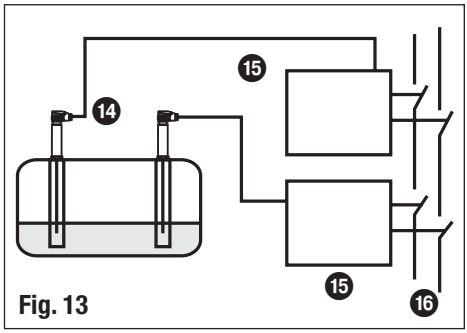

Fig. 13

Leyenda

- 14 Electrodo(s) de nivel NRG 1...-50
- 15 Interruptor de nivel NRS 1-50
- 16 Circuito de corriente de seguridad
- 17 Interruptor de nivel NRS 1-50 para alarma previa de nivel bajo de agua

Leyenda ejemplos de conmutación

Sistemas de calderas de vapor conforme a TRD 604, EN 12952-07 / EN 12953-06, operación de 72 horas

Figura 8
Combinación dos electrodos de nivel NRG 1...-50 / interruptor de nivel NRS 1-50 como limitador de nivel (bajo) de agua. Seguridad funcional IEC 61508, SIL 3.
La combinación cumple el requerimiento de dos limitadores de nivel (bajo) de agua independientes uno del otro.

Sistemas de agua caliente y calderas de vapor con calentamiento eléctrico TRD 604, EN 12953-06
Sistemas de calderas de vapor con disponibilidad mayor, conforme a TRD 604, EN 12952-07 / EN 12953-06, operación de 72 horas

Figura 9
Combinación un electrodo de nivel NRG 1...-50 / interruptor de nivel NRS 1-50 como limitador de nivel (bajo) de agua. Seguridad funcional IEC 61508, SIL 3.
En los sistemas de agua caliente se cumple el requerimiento de dos limitadores de nivel de agua independientes uno del otro, mediante el montaje de una combinación NRG 1...-50/NRS 1-50 en el generador de agua caliente y de otra combinación en el recipiente de mantenimiento de presión, recipiente de expansión, etc., independientemente de la forma de mantenimiento de presión. Para calderas de vapor con calentamiento eléctrico es suficiente un solo limitador de nivel (bajo) de agua.
Si el usuario requiere una disponibilidad mayor en los sistemas de calderas de vapor, es posible alcanzarla mediante el montaje de dos combinaciones NRG 1...-50/NRS 1-50 independientes una de otra en la caldera de vapor.

Llevar a cabo otras aplicaciones según los reglamentos nacionales

Figura 10
Combinación un electrodo de nivel NRG 1...-50 / interruptor de nivel NRS 1-50 como limitador de nivel (bajo) de agua. El interruptor de nivel abre dos circuitos de corriente de seguridad separados. Seguridad funcional IEC 61508, SIL 3.

Figura 11
Combinación dos electrodos de nivel NRG 1...-50 / interruptor de nivel NRS 1-50 como limitador de nivel (bajo) de agua. El interruptor de nivel abre dos circuitos de corriente de seguridad separados. Seguridad funcional IEC 61508, SIL 3.

Figura 12
Combinación un electrodo de nivel NRG 1...-50 / un interruptor de nivel NRS 1-50 como limitador de nivel (bajo) de agua un electrodo de nivel NRG 1...-50 / un interruptor de nivel NRS 1-50 como alarma previa de nivel bajo de agua. Seguridad funcional IEC 61508, SIL 3.

Figura 13
Combinación dos electrodos de nivel NRG 1...-50 / dos interruptores de nivel NRS 1-50 como limitador de nivel (bajo) de agua. Los interruptores de nivel abren dos circuitos de corriente de seguridad separados. Seguridad funcional IEC 61508, SIL 3.

Nota

- Observar las magnitudes características en razón de la seguridad para la combinación un electrodo de nivel NRG 1...-50 / NRG 16-36 / interruptor de nivel NRS 1-50 y dos electrodos de nivel NRG 1...-50 / interruptor de nivel NRS 1-50 en la página 6, **Fig. 1**.

Ajuste básico

Ajuste de fábrica

Interruptor de nivel NRS 1-50

El interruptor de nivel se entrega de fábrica con los siguientes ajustes:

- Retardo de desconexión: 3 segundos, 15 segundos para aplicación en naves marítimas.
- Configuración: Operación con dos electrodos de nivel NRG 1 ...-50. Interruptor codificador ❹ y ❺ en posición OFF

Puesta en operación

Peligro

¡Las regletas de bornes del interruptor de nivel NRS 1-50 están bajo tensión durante la operación!

¡La corriente eléctrica puede causar graves lesiones!

¡Antes de iniciar trabajos en las regletas de bornes (montaje, desmontaje, conectar cables) **desconectar siempre la tensión** del aparato!

Modificar la configuración

Para la operación con un solo electrodo de nivel, por ejemplo, en operación de emergencia, modificar el ajuste como se indica a continuación:

- Desconectar la tensión de la red .
- Desmontar la regleta de bornes inferior después de aflojar los tornillos de sujeción derecho e izquierdo **Fig. 6** ❷ ❸.
- Dependiendo de cual electrodo se desea conmutar en pasivo, colocar el interruptor codificador ❹ ó ❺ en la posición ON.
- Enchufar la regleta de bornes inferior y apretar los tornillos de sujeción.
- Conectar nuevamente la tensión de la red, el aparato se reinicia.

❹

Interruptor basculante blanco

❺

Interruptor basculante blanco

	Interruptor codificador ❹		Interruptor codificador ❺	
	S 1	S 2	S 1	S 2
Electrodo de nivel 1 activo	OFF		OFF	
Electrodo de nivel 1 pasivo	ON		ON	
Electrodo de nivel 2 activo		OFF		OFF
Electrodo de nivel 2 pasivo		ON		ON

Nota

- Si está conectado sólo un electrodo de nivel, están encendidos sólo los LEDs «Estado de operación» y «Alarma» del canal correspondiente.

Puesta en operación continuación

Controlar el punto de conmutación y la función

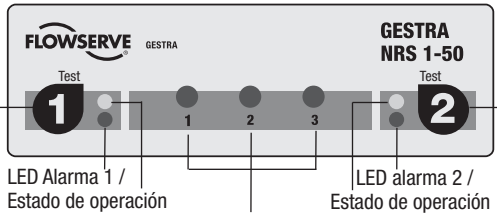

Fig. 14

Inicio		
Acción	**Indicación**	**Función**
Conectar tensión de red.	Todos los LEDs se encienden	El sistema se inicia y se comprueba, duración aprox. 10 s. Contactos de salida abiertos. Salidas de señal 1 y 2 cerradas.
	Todos los LEDs se encienden durante más de 10 s	Falla de sistema. Posibles causas: Falla de tensión de alimentación, interruptor de nivel defectuoso.
Llenar la caldera hasta el punto de conmutación del nivel mínimo de agua (NB) sobrepasado. El(los) electrodo(s) de nivel se sumerge(n).	LEDs verdes: Electrodos de nivel 1 / 2 se encienden	Contactos de salida cerrados, Salidas de señal 1 y 2 abiertas.

Controlar el punto de conmutación y la función		
Bajar el nivel de agua hasta que quede más abajo que el nivel mínimo de agua (NB). El(los) electrodo(s) de nivel emerge(n).	LEDs rojos: Electrodos de nivel 1 / 2 parpadean	Retardo de desconexión en marcha, las salidas de señal 1 y 2 se cierran inmediatamente.
	LEDs rojos: Electrodos de nivel 1 / 2 se encienden	Venció el tiempo de retardo, contactos de salida abiertos. Salidas de señal 1 y 2 cerradas.

Posibles fallas de montaje		
Estado e indicación	**Falla**	**Remedio**
¡El nivel de agua está más abajo que el punto de conmutación de nivel mínimo de agua (NB) en la mirilla, los LEDs rojos electrodo de nivel 1 / 2 no se encienden! Circuito de corriente de seguridad cerrado.	Varilla(s) de electrodo demasiado larga(s).	Acortar la(s) varilla(s) de electrodo según el punto de conmutación (NB).
	Si se trata de montaje interior: Falta el taladro de compensación superior en el tubo de protección o está obstruido.	Controlar el montaje del electrodo de nivel y asegurar la compensación de nivel en el tubo de protección.
Nivel de agua suficiente. LEDs rojos electrodo de nivel 1 / 2 se encienden. Circuito de corriente de seguridad abierto.	Varilla(s) de electrodo demasiado corta(s).	Cambiar la(s) varilla(s) de electrodo y acortarla(s) según el punto de conmutación (NB).
	Se interrumpió la conexión a masa hacia el recipiente.	Limpiar las superficies de junta y atornillar los electrodos de nivel con una junta anular metálica. No estanqueizar con cáñamo ni con cinta de PTFE.
	La conductividad eléctrica del agua de la caldera es demasiado baja.	Interruptor de nivel con sensibilidad de reacción 0,5 µS/cm.
	El taladro de compensación superior está inundado.	Controlar el montaje del electrodo de nivel y asegurar la compensación de nivel en el tubo de protección.

Operación, alarma y test

Indicación y manejo

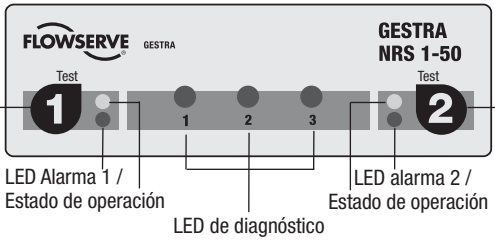

Fig. 14

Operación		
Acción	**Indicación**	**Función**
El(los) electrodo(s) de nivel sumergido(s).	LEDs verdes Electrodos de nivel 1 / 2 se encienden	Contactos de salida cerrados, Salidas de señal 1 / 2 abiertas.

Alarma		
Electrodo(s) de nivel emergido(s), nivel de agua menor que el mínimo (NB)	LEDs rojos Electrodo de nivel 1 / 2 parpadean	Retardo de desconexión en marcha, las salidas de señal 1 / 2 se cierran inmediatamente.
	LEDs rojos Electrodos de nivel 1 / 2 se encienden	Venció el tiempo de retardo, contactos de salida abiertos. Salidas de señal 1 / 2 cerradas.

Test canal 1 y 2		
En estado de operación: Presionar el botón 1 ó 2 y mantenerlo presionado hasta el final del test, el interruptor de nivel debe comportarse como si se tratara de una alarma.	LEDs rojos Electrodo de nivel 1 / 2 parpadean	Simulación de alarma en canal 1 ó 2. Retardo de desconexión en marcha, las salidas de señal 1 / 2 se cierran inmediatamente.
	LEDs rojos Electrodos de nivel 1 / 2 se encienden	Venció el tiempo de retardo, contactos de salida abiertos. Salidas de señal 1 / 2 cerradas. Test finalizado.

Indicación de fallas y remedio

Indicación, diagnóstico y remedio

Atención

Antes de iniciar el diagnóstico, controlar lo siguiente:

Tensión de alimentación: ¿Coincide la alimentación de tensión del interruptor de nivel con la indicada en la placa de características?

Cableado: ¿Corresponde el cableado al indicado en el plano de conexiones y en el ejemplo de conmutación seleccionado?

Configuración: ¿Corresponde el ajuste de los interruptores de codificación ❹ y ❺ a la cantidad de electrodos de nivel?

Indicación de fallas y remedio Continuación

Indicación, diagnóstico y remedio Continuación

Indicación de falla			
Estado	**Diagnóstico**	**Función**	**Acción siguiente**
Falla en la evaluación del electrodo de nivel 1, canal 1	LED de diagnóstico 1 y LED Alarma 1 se encienden	Contactos de salida se abren sin retardo. Salida de señal 1 se cierra sin retardo.	continuar: Pulsar el **botón 1**
Falla en la evaluación del electrodo de nivel 2, canal 2	LED de diagnóstico 2 y LED Alarma 2 se encienden	Contactos de salida se abren sin retardo. Salida de señal 2 se cierra sin retardo.	continuar: Pulsar el **botón 2**
Falla detectada en interruptor de nivel	LED de diagnóstico 3 y LED Alarma 1 y 2 se encienden	Contactos de salida se abren sin retardo. Las salidas de señal 1 y 2 se cierran inmediatamente.	continuar: Presionar el **botón 1 ó botón 2**

Diagnóstico			
Indicación 1 y acción	**Indicación 2**	**Falla**	**Remedio**
LED Alarma 1 y LED de diagnóstico 1 se encienden. Presionar **botón 1** y mantenerlo presionado	LED de diagnóstico 1 parpadea	Falla en electrodo de nivel 1, falla en interruptor de nivel, falla de cableado, falla de tensión de medición.	- Controlar el cableado, - medir las tensiones de los electrodos, - limpiar el electrodo de nivel, en caso dado, cambiarlo, - cambiar el interruptor de nivel.
	LED de diagnóstico 2 parpadea	Falla en electrodo de nivel 1, falla en interruptor de nivel, falla de cableado.	
	LED de diagnóstico 3 parpadea	Falla de tensión externa, masa de caldera sin conductor de protección.	Establecer las conexiones de blindaje y a masa, conectar la caldera a un conductor de protección.
LED Alarma 2 y LED 2 de diagnóstico se encienden, presionar el **botón 2** y mantenerlo presionado	LED de diagnóstico 1 parpadea	Falla en electrodo de nivel 2, falla en interruptor de nivel, falla de cableado, Falla de tensión de medición.	- Controlar el cableado, - medir las tensiones de los electrodos, - limpiar el electrodo de nivel, en caso dado, cambiarlo, - cambiar el interruptor de nivel.
	LED de diagnóstico 2 parpadea	Falla en electrodo de nivel 2, falla en interruptor de nivel, falla de cableado.	
	LED de diagnóstico 3 parpadea	Falla de tensión externa, masa de caldera sin conductor de protección.	Establecer las conexiones de blindaje y a masa, conectar la caldera a un conductor de protección.
LED Alarma 1 y 2 y LED de diagnóstico 3 se encienden, presionar el **botón 1 ó 2** y mantenerlo presionado	LED de diagnóstico 1 parpadea	Falla de procesador, falla de standby.	Observar las instrucciones para el manejo del módulo de lógica de control SRL. Cambiar el interruptor de nivel.
	LED de diagnóstico 2 parpadea	Falla de tensión interna.	Cambiar el interruptor de nivel.
	LED de diagnóstico 3 parpadea	Falla de relé.	
Una vez eliminada la falla, el interruptor de nivel se conmuta nuevamente a la operación normal. Una vez eliminada la falla, desconectar la tensión de la red y conectarla nuevamente después de 5 s aproximadamente.			

Controlar los electrodos de nivel

Medir las tensiones en el interruptor de nivel

Midiendo las tensiones de los electrodos es posible controlar, si el electrodo de nivel está sumergido o bien si se ha producido alguna avería. Observar la **Fig. 15.**

$U_{2\text{-}4/10\text{-}12}$	$U_{3\text{-}4/11\text{-}12}$		$U_{2\text{-}3/10\text{-}11}$
	sumergido	no sumergido	Avería (sumergido/alarma)
≈ 0,7 V 85 Hz!	$< \frac{U_{2\text{-}4/10\text{-}12}}{2}$	$\geq \frac{U_{2\text{-}4/10\text{-}12}}{2}$	$\leq U_{3\text{-}4/11\text{-}12}$

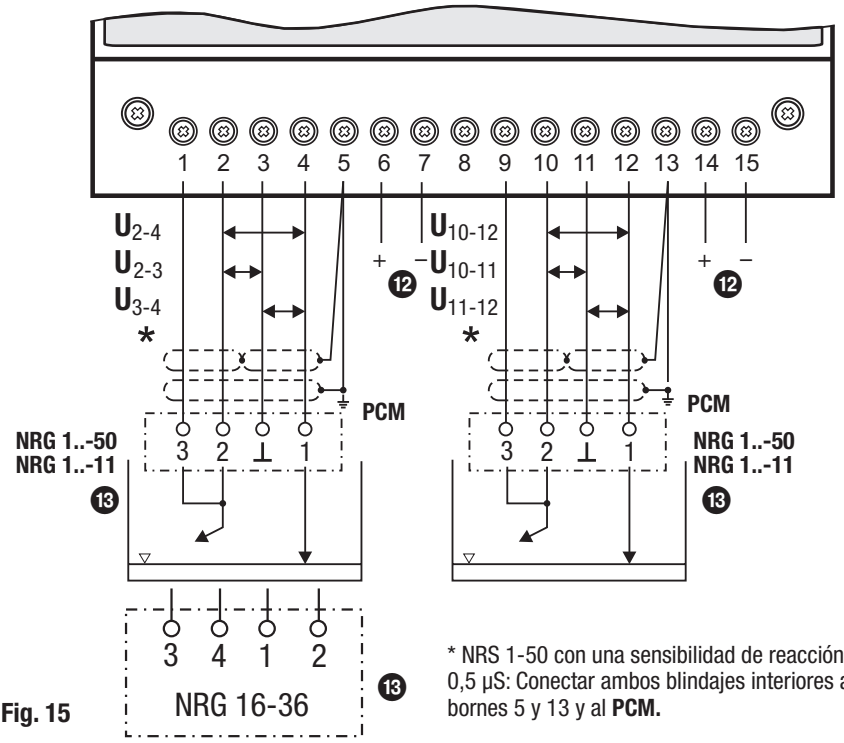

Fig. 15

* NRS 1-50 con una sensibilidad de reacción de 0,5 µS: Conectar ambos blindajes interiores a los bornes 5 y 13 y al **PCM.**

Leyenda

12 Entrada standby 1 / 2, 24 VDC, para conectar módulo de lógica de control SRL

13 Electrodo de nivel NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36

PCM Punto central de conexión a masa en el armario de distribución

Nota

- El autotest del interruptor de nivel NRS 1-50 reduce cíclicamente $U_{2\text{-}4/10\text{-}12}$, en caso dado, hasta 0 voltios.

Operación de emergencia

Operación de emergencia para limitadores de nivel (bajo) de agua

Si el interruptor de nivel NRS 1-50 trabaja junto con dos electrodos de nivel NRG 1...-50 (limitador de nivel (bajo) de agua según TRD 604, EN 12952-07, EN 12953-06) y si falla de uno de los electrodos de nivel, es posible continuar la operación de la instalación con **un** electrodo de nivel en modo de emergencia según TRD 401 y EN 12952 así como EN 12953 manteniendo la instalación bajo una vigilancia permanente.

Para la operación con un solo electrodo de nivel, modificar el ajuste como se indica a continuación:

- Desconectar la tensión de la red.
- Desmontar la regleta de bornes inferior después de aflojar los tornillos de sujeción derecho e izquierdo **Fig. 6** ❷ ❸.
- Dependiendo de cual electrodo se desea conmutar en pasivo, colocar el interruptor codificador ❹ ó ❺ en la posición ON.
- Enchufar la regleta de bornes inferior y apretar los tornillos de sujeción.
- Conectar nuevamente la tensión de la red, el aparato se reinicia.

❹

Interruptor basculante blanco

❺

Interruptor basculante blanco

	Interruptor codificador ❹		Interruptor codificador ❺	
	S 1	S 2	S 1	S 2
Electrodo de nivel 1 activo	OFF		OFF	
Electrodo de nivel 1 pasivo	ON		ON	
Electrodo de nivel 2 activo		OFF		OFF
Electrodo de nivel 2 pasivo		ON		ON

Atención

- ¡Anotar el comienzo de la operación de emergencia en el cuaderno de la caldera!
- ¡Trabajar con la instalación en operación de emergencia únicamente bajo permanente vigilancia!
- ¡Cambiar inmediatamente el electrodo de nivel defectuoso!
- Anotar el final de la operación de emergencia en el cuaderno de la caldera
- Una vez finalizada la operación de emergencia, restablecer el ajuste originario.

Dado el caso de que se produjeran fallas que no pudieran ser eliminadas mediante el presente manual de instrucciones para la operación, sírvase dirigirse a nuestro servicio técnico postventa.

Más instrucciones

Medidas contra interferencias por radiofrecuencias

Las interferencias por altas frecuencias se producen, por ejemplo, cuando tienen lugar conmutaciones con fases no sincronizadas. Si se producen estas interferencias causando a su vez fallas esporádicas, recomendados tomar las siguientes medidadas de supresión de interferencias:

- Los consumidores inductivos deben desparasitarse según la especificación del fabricante (combinación RC).
- Tender el cable de conexión hacia el electrodo de nivel separado de los cables de corriente de alta intensidad.
- Aumentar las distancias hacia los consumidores que causan interferencias.
- Controlar la conexión del blindaje al punto central de conexión a masa **(PCM)** en el armario.
- Desparasitaje HF mediante anillos de ferrita en cápsula articulada.

Enclavamiento y desenclavamiento

En casos de alarma, el interruptor de nivel NRS 1-50 no se bloquea automáticamente.
Si en la planta se requiere una función de enclavamiento, ésta debe tener lugar en el circuito postconectado (circuito de corriente de seguridad). Esta conmutación/circuito debe cumplir con los requerimientos especificados en la norma EN 50156.

Control de los puntos de conmutación

Un control del punto de conmutación «Nivel de agua menor que mínimo (NB)» es posible únicamente bajando el nivel del agua. Durante este control el interruptor de nivel debe disparar la alarma y abrir el circuito de corriente de seguridad una vez transcurrido el tiempo de retardo de desconexión. La desconexión del calentamiento se bloquea en el circuito de corriente de seguridad y puede desbloquearse solamente después de la inmersión de los electrodos de nivel. A este efecto los LEDs alarma 1 y 2 deben encenderse y ninguna falla debe ser indicada (LEDs de diagnóstico no se encienden). El control del punto de conmutación debe llevarse a cabo durante la puesta en operación, después de cada cambio del electrodo de nivel y periódicamente, por ejemplo, una vez al año.

Poner fuera de operación / cambiar el interruptor de nivel

- ¡Desconectar la alimentación de tensión y **desconectar la tensión del equipo!**
- Desmontar las regletas de bornes inferior y superior después de aflojar los tornillos de sujeción derecho e izquierdo **Fig. 6** ❶ ❷ ❸.
- Aflojar el soporte desplazable blanco en la parte inferior del aparato, luego desmontar el aparato del riel de soporte.

Eliminación de desechos

Para desechar el interruptor de nivel es necesario observar las prescripciones estipuladas en las leyes sobre la eliminación de desechos.

Apuntas

Apuntas

FLOWSERVE

GESTRA

Para consultar nuestras agencias en todo el mundo véase:

www.gestra.de

España

GESTRA ESPAÑOLA S.A.
Luis Cabrera, 86-88
E-28002 Madrid
Tel. 0034 91 / 5 15 20 32
Fax 0034 91 / 4 13 67 47; 5 15 20 36
E mail gestra@gestra.es

GESTRA AG

P. O. Box 10 54 60, D-28054 Bremen
Münchener Str. 77, D-28215 Bremen
Tel. 0049 (0) 421 35 03 - 0
Fax 0049 (0) 421 35 03 - 393
E-Mail gestra.ag@flowserve.com
Web www.gestra.de

GESTRA

819109-02/05-2013cm (808805-06) · GESTRA AG · Bremen · Impreso en Alemania